

**THIS PAGE IS INSERTED BY OIPE SCANNING
AND IS NOT PART OF THE OFFICIAL RECORD**

Best Available Images

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

✓
BLACK BORDERS

TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

FADED TEXT

BLURRY OR ILLEGIBLE TEXT

SKEWED/SLANTED IMAGES

COLORED PHOTOS HAVE BEEN RENDERED INTO BLACK AND WHITE

VERY DARK BLACK AND WHITE PHOTOS

UNDECIPHERABLE GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE THE BEST AVAILABLE
COPY. AS RESCANNING *WILL NOT*
CORRECT IMAGES, PLEASE DO NOT
REPORT THE IMAGES TO THE
PROBLEM IMAGE BOX.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-55534

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月26日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I	
H 0 4 N	1/60	H 0 4 N	1/40 D
B 4 1 J	2/525	G 0 3 F	3/10 B
	2/52	B 4 1 J	3/00 B
G 0 3 F	3/10		A
H 0 4 N	1/407	H 0 4 N	1/40 1 0 1 E
審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 13 頁)			

(21) 出願番号 特願平9-203283

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月29日

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社
神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 沢野 充

静岡県富士宮市大中里200番地 富士写真
フイルム株式会社内

(72) 発明者 白井 秀

静岡県富士宮市大中里200番地 富士写真
フイルム株式会社内

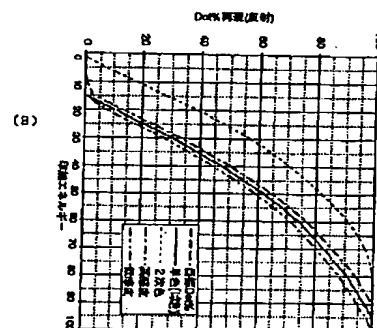
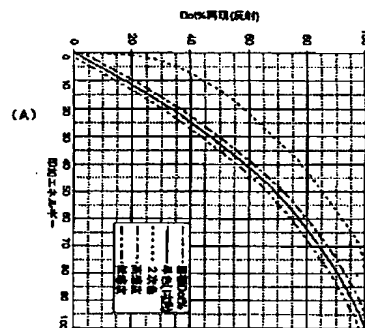
(74) 代理人 弁理士 萩野 平 (外3名)

(54) 【発明の名称】 色変換・濃度階調補正方法およびそのカラープリンター

(57) 【要約】

【課題】 従来技術のカラーマッチングで純色にカラーマッチングをかけると、色剤の色相が目標色相と少しでもずれている場合には純色にわずかながら他色のハイライトが混じってしまうことが起こり、ユーザがルーペでデータが正しいかどうか確認作業の際に他色を簡単に見つけたり、また、100%網点階調の場合、階調99%が容易に見分けられてしまうため、元のデータが間違っているとユーザの誤解を与えてしまう問題を解決する。

【解決手段】 カラーマッチングの際、C・M・Y・Kの少なくとも1色が0%の場合、当該0%の色については0%を用いるようにし、また、シャドウのベタ階調のみ通常階調よりエネルギー差を大きくすることを特徴とするものである。



(2)

特開平 1 1 - 5 5 5 3 4

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 3 次元以上の色変換の際、変換前の色剤の少なくとも 1 色が 0 % の場合、変換後にも当該 0 % の色については 0 % を用いることを特徴とする色変換方法。

【請求項 2】 色変換の際、色剤の少なくとも 1 色が 0 % の場合、当該色の 0 % 階調をエネルギー固定にした変換テーブルを有することを特徴とするカラープリンター。

【請求項 3】 シャドウのベタ階調のみ通常階調よりエネルギー差を大きくすることを特徴とする濃度階調補正方法。

【請求項 4】 請求項 3 記載の濃度階調補正方法において、K のみその差を他の C・M・Y より大きくすることを特徴とする濃度階調補正方法。

【請求項 5】 ハイライト前後とシャドウ前後のきざみを細かくした濃度キャリブレーション用のパッチを用いて濃度キャリブレーションをすることを特徴とする濃度階調補正方法。

【請求項 6】 ハイライト前後とシャドウ前後のきざみを細かくした濃度キャリブレーション用のパッチを有することを特徴とするカラープリンター。

【請求項 7】 ハイライト側とシャドウ側にエネルギー余裕幅をとることを特徴とする濃度階調補正方法。

【請求項 8】 請求項 7 記載の濃度階調補正方法において、ハイライト側のエネルギー余裕幅をシャドウ側より広くとることを特徴とする濃度階調補正方法。

【請求項 9】 1 次色のとき非画像部分のヘッドにも弱いエネルギーを与えるに際し、そのエネルギーの強さは 2 次色以上のときの非画像部分にドットが印字されない程度の値であることを特徴とする濃度階調補正方法。

【請求項 10】 1 次色のとき非画像部分のヘッドにも弱いエネルギーを与えるに際してそのエネルギーの強さは 2 次色以上のときの非画像部分にドットが印字されない程度の値とした濃度階調変換テーブルを有することを特徴とするカラープリンター。

【請求項 11】 薄膜熱転写方式の材料を使用した請求項 1～10 記載の色変換・濃度階調補正方法又はプリンター。

【請求項 12】 請求項 1 記載の色変換方法と、請求項 3～9 記載の濃度階調補正方法とを少なくとも 2 つ以上併用した色変換・濃度階調補正方法。

【請求項 13】 請求項 12 記載の色変換・濃度階調補正方法を用いたプリンター。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カラー画像を作成する、主に印刷用のカラープルーフを作成するためのプリンターの色変換方法・濃度階調補正方法およびそのできるプリンターに関する。

【0002】

【従来の技術】印刷物にカラープリントを合わせる色変換（以後、「カラーマッチング」と言う。）技術を用いてカラープルーフを作成する場合、従来と同様のカラーマッチング手法を使用している。すなわち、一般的にはイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）データをいったん色度値に変換し、それを再度、変換テーブルを介してプリントシステム固有の C・M・Y・K データに変換するという方法を使用している。これは、「Color Sync」（商品名）として市場に出ているよく知られたカラーマッチング手法である。

【0003】また、材料や機械の感度差を補正するために行なわれる濃度キャリブレーション技術は、同じ出願人に係る先願の特願平 09-126108 号に開示されている。その濃度キャリブレーション技術によると、指定網%の間隔は一定となっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが上記の従来の 2 つの方法にはそれぞれ次のような問題があった。まず、前者の従来技術のカラーマッチング技術を用いてカラープルーフを作成する場合、赤（R）、青（B）、緑（G）、Y、M、C 等の純色にカラーマッチングをかけると、色剤の色相が目標色相と少しでもずれている場合には純色にわずかながら他の色のハイライトが混じってしまうことが起こりうる。画像データの正しさを確認するためこのように作成されたカラープルーフをユーザがルーペで確認作業をすると、網点階調の場合（濃度階調の場合は視認されにくい。）は、つぎのような問題が起きる。すなわち、例えば赤（R）はマゼンタ（M）とイエロー（Y）からしか構成されていないのに、従来のカラーマッチングをかけた場合に色剤の色相が目標色相と少しでもずれているとシアン（C）も混じってしまうことが起こりうる。これではユーザがマゼンタ（M）とイエロー（Y）のみのデータであることをルーペで確認しているときにシアン（C）が混じっているのでも元のデータが間違っていると誤解してしまう問題である。このように、本来元データは正しいが、カラーマッチングをかけるとこのように純色にわずかながら他の色が混じってしまうことが起こり得た。

【0005】また、濃度キャリブレーションを用いる第 2 の従来技術の場合には、次のような問題点があった。

1) 網点階調の場合は濃度階調と違ってベタ（即ち、シャドウ、階調 100%）なのか又は 99% なのかがルーペで容易に見分けられてしまう。すなわち、ベタの中にある白い抜けは発見し易く、ベタであることを確認するためにユーザがルーペで見ていると所々に白い抜けを発見し、元のデータが間違っているのではないかと誤解してしまい、チェックができないという問題である。

2) それが特に黒色の場合は、ベタを使った文字の使用

50

(3)

特開平 1 1 - 5 5 5 3 4

3

頻度が高く、太さも厳密に正しい必要があるため、文字の端のほうがかすれると細くなって見えるため、これをなくすためには階調 9 9 % では不十分であり、確実に階調 1 0 0 % になっていなくてはならない。

3) 上記の課題は材料や機械の感度性能が変動しても常に解決しなくてはならない。従って材料や機械の感度性能差を無くする濃度キャリブレーションをする必要がある。網点階調の場合、①ハイライトの点がつくつかつかないか、②ベタがつぶれているかつぶれていないか、が特に重要である。途中の階調は多少ずれていてもハイラ

イトやシャドウよりは許容度が高い。そこでハイライトとベタの濃度キャリブレーションの精度を高める必要があった。

4) 記録材料の感度が 1 次色より 2 次色以上の方が高い場合がある。その場合、1 次色で濃度キャリブレーションする際に 2 次色以上で階調を連続的に再現するための余裕度がハイライト側に不足するという問題である。また、感度性能が材料差・機械差によって異なるので、感度の低い材料・機械の場合シャドウが作れなかったり、感度の高い材料・機械の場合ハイライトが作れないこと

が起こった。

5) 従来より、非画像部分でもヘッドに弱いエネルギーを与えて暖めておくことで、ハイライトの点付きを改善するようにしているが、この場合 2 次色以上でハイライトの場合非画像部分でもドットがついてしまった。

本発明は、上記のこれらの課題を解決して、ユーザに元データが間違っているのではないかと誤解を与えることのないような、また、材料差・機械差・2 次色以上によらずハイライトからシャドウまで形成できる濃度階調補正方法を提供するものである。

【0 0 0 6】

【課題を解決するための手段】上記【0 0 0 4】の課題を解決するために、本願請求項 1 および 2 に係る発明は、カラーマッチングによる 3 次元以上の色変換の際、色剤、すなわち、C・M・Y・K さらに、R・G・B・GOLD 等の特色等の少なくとも 1 色が 0 % の場合、当該 0 % の色については 0 % を用いることを特徴とするものである。

【0 0 0 7】また、上記【0 0 0 5】の課題を解決するために、請求項 3 に係る発明は、シャドウのベタ階調のみ通常階調よりエネルギー差を大きくすることを特徴とするものであり、請求項 4 に係る発明は、請求項 3 記載の濃度階調補正方法において、K のみその差を他の C・M・Y・K より大きくすることを特徴とするものである。また、請求項 5 に係る発明は、ハイライト前後とシャドウ前後のきざみを細かくした濃度キャリブレーション用のパッチを用いて濃度キャリブレーションをするものであり、請求項 6 に係る発明は、ハイライト前後とシャドウ前後のきざみを細かくした濃度キャリブレーション用のパッチを有することを特徴とする。さらに、

4

請求項 7 に係る発明は、ハイライト側とシャドウ側にエネルギー余裕幅をとることを特徴とするものであり、その場合、ハイライト側のエネルギー余裕幅をシャドウ側より広くとることを特徴とする。そして、請求項 9 に係る発明は、1 次色のとき非画像部分のヘッドにも弱いエネルギーを与えるに際し、そのエネルギーの強さは 2 次色以上のときの非画像部分にドットが印字されない程度の値であることを特徴としている。

【0 0 0 8】

【発明の実施の形態】以下、本発明のサーマルヘッドでカラー画像を作成するプリンターの濃度階調補正方法およびそのカラープリンターについて、図面を参照して詳細に説明する。まず、上記【0 0 0 6】に記載の、色変換の際、C・M・Y・K の少なくとも 1 色が 0 % の場合、当該 0 % の色については 0 % を用いることについて説明する。例えば Y・M・C のカラーの組み合わせの場合、図 5 のような 3 次元ルックアップテーブルが考えられる。図 5 において、原点が 0 % で、X 軸が Y、Y 軸が M、Z 軸が C で 1 0 0 % の立方体といったモデルが考えられ、赤 (R) は Y と M の対角線上にあり、緑 (G) は C と Y の対角線上にあり、青 (B) は M と C の対角線上にある。また、Y-M 面上で赤 (R) が M に近づくときと赤紫、Y に近づくときと橙となる。この 3 次元ルックアップテーブルには各 Y・M・C という元データが与えられたときに、それぞれ Y'・M'・C' に変更するという行列がこの 3 次元ルックアップテーブルに入っている。さらに、K (黒) も加えると、図 4 に表される 4 次元ルックアップテーブルが考えられる。ルックアップテーブルの行列は印刷物とカラープリンターとの両方で全色について実測により決めてある。したがって、実測により決められた 3 次元以上のルックアップテーブルを使用すると、目標が純色であっても、カラープリンターで目標とする純色をプリントすると、純色以外の色が混ざった方がよりその純色に近い色度値になるといったケースは実際には少なくない。たとえば、C が 0 % の色であったとしてもカラープリンターでその C 0 % の色をプリントさせるには C が 0 % のところよりも C が 1 % のところの方がその目標の色に近いような場合、C = 1 % の値でカラーブルーフが作られてしまう。そうするとユーザがこのカラーブルーフをルーペで見たとき C が混じっているはずがないところに C が混じっていることには容易に気づき (これに対して、例えば C が 1 6 % であるべきところに C が 1 7 % 入っていてもユーザはこの差異にはほとんど気づかない。)、このデータが誤っているのではないかという誤解を与えることとなる。そこで C・M・Y・K の少なくとも 1 色が 0 % のカラーブルーフのプリントのときだけ (本来その 0 % の色が混ざった方がより一層色相が合う場合であっても)、当該 0 % の色については 0 % を用いる、というのが本発明である。3 次元の例において、C・M・Y の少なくとも 1 色が 0 % の色という

(4)

特開平11-55534

5

のは、例えば、立方体の3つの稜線C・M・Yや、立方体の3つの対角線B・R・Bや、Y-M面上の色（例えば、橙色）、M-C面上の色（例えば、青紫）、C-Y面上の色（例えば、黄緑）を指す。このようなC・M・Yの少なくとも1色が0%の色の場合だけ上記のように取り扱うこととする。

【0009】具体的には、濃度キャリブレーションの際に使用する変換テーブルを、C・M・YまたはKも含めたC・M・Y・Kの少なくとも1色が0%の場合、当該色の0%階調をエネルギー固定にしたものにしておけばよい。このようにした変換テーブルを用いてカラーブルーを作成すれば、ユーザーの誤解を招かなくすることができる。顔料の色相を印刷のインクに非常に近くしておけば色相が大きく変化するという不都合も起こらない。

【0010】次に、上記【0007】に記載の、濃度階調補正について述べる。図7（A）のグラフは、単色階調再現目標のカーブで、横軸は元画像のドットパーセント、縦軸は反射濃度測定器で測定したときのドットパーセントである。反射濃度はマーレーデービスの式によるドットパーセント再現（ドット%）である。すなわち、これを画像解析等の特殊計測でなく濃度計により判定するため、カラーブルーの光学ドットゲイン量を富士写真フイルム（株）製カラーアートCR-T3同等と仮定し、カラーアートCR-T3の反射濃度からマーレーデービスの式により計算したドットパーセントを再現目標とし、元画像（入力デジタルデータ）に対し、カラープリンターの出力画像の本紙転写後のカラーブルー網点面積再現が一致することを理想（目標）としている。

【0011】本発明では、上記の再現目標をあらゆるケースにおいても達成できるよう、カラーブルー用のカラープリンターへの実装においては本発明による図7

（B）のグラフに示す階調の圧縮及び端点移動を施し、これをカラープリンターの単色再現カーブとした。すなわち、図7（B）のグラフは、横軸は階調設計で、右から左へ0から256等分され、右はカラープリンターエンジンにおける階調値（記録エネルギー）最高で、左はカラープリンターエンジンにおける階調値ゼロである。このグラフの特徴は、横軸数字244でドットパーセント再現100の黒ベタとなり、横軸数字39でドットパーセント再現0のハイライトとなっていることである。すなわち、ドットパーセント再現0のハイライトの立ち上がりは0ではなくて39あたりから立ち上がり、ドットパーセント再現100の黒ベタに達するのが横軸の255ではなくて244あたりに設定してあるのが本発明の特徴である。ここで横軸の0～39、244～255を本発明では余裕度と呼んでいる。

【0012】この余裕度の必要性について従来の濃度キャリブレーションによる方法である図8（A）のグラフと本発明による図8（B）のグラフを用いて説明する。

6

図8（A）には図7（A）の理想（目標）カーブが実線で描かれており、図8（B）には図7（B）の理想（目標）のドットパーセントカーブが実線で描かれている。両グラフのそれぞれの理想実線カーブの左側には材料や機械が高感度なものを使用した場合の高感度グラフ（1点鎖線）が、右側には材料や機械が低感度なものを使用した場合の低感度グラフ（2点鎖線）が描いてある。ドットパーセントとは、網点%ともよび、印刷（プリント）されたインクの面積率である。図8（A）のグラフを見ると、理想実線カーブは印加エネルギー0%のときドット再現%も0であり、印加エネルギー100%のときドット再現%も100となっている。ところが、図8（A）のグラフでは材料差や機械差があるものを使用した場合に、同じエネルギーをかけてもドットパーセントが変動してしまうことが起こる。シャドウとハイライトの場合に左右に余裕がない場合、以下の問題が起こる。たとえば感度が低すぎる材料・機械の場合は、理想実線カーブの右側の2点鎖線低感度グラフとなる。そうすると、印加エネルギー100%のときドット再現%は100とならずに、97%付近で終わっている。すなわち、シャドウ側でフル階調であるドットパーセント100%が出せないことが起こる。同じように感度が高い材料の場合や高い感度の機械が使われた場合には、理想実線カーブの左側の1点鎖線高感度グラフとなる。そうすると、印加エネルギー0%のときドットパーセントは0とならずに、3%当たりで終わっている。すなわち、今度はハイライト0%が出せなくなってしまうことが起こる。さらに、単色（1次色）よりも2次色以上の方が材料の感度が高い（すなわち同じエネルギーを与えても1次色よりも2次色の方がドットパーセントが多く出てしまう）傾向がある。その傾向を示すグラフは図8（A）で点線で描かれている。この場合も先の高感度の材料・機械の場合と同じ傾向を示し、従来方法だとハイライトの表現ができなくなってしまう。

【0013】これに対して、本発明の補正方法によると図8（B）に見られる余裕度を作っているため、①低感度の材料・機械の場合にも、②高感度の材料・機械の場合にも、③2次色印刷の場合にも、ドットパーセントが0～100パーセントまで再現できるようになる。

【0014】本発明の補正方法を実現する濃度キャリブレーション表が図9～図17に表が掲載されている。この表は階調設計256階調のもので、エンジンにおける階調値0～255、ドットパーセントが0～100パーセントとなっており、図9はエンジンにおける階調値0でドットパーセントも0%、図番号が増加（図10→図16）するにつれてエンジンにおける階調値も増加していき、ドットパーセントも増加し、エンジンにおける階調値255（図17）でドットパーセントは100%となっている。これに対する元画像は、本発明によると、元画像の0のデータがエンジンにおける階調値4（図

(5)

特開平11-55534

7

8

9)に入っており、その上下は空白になっている。このように下を離しておないと高感度の材料・機械や2次色の場合、ハイライト表記のときドットがついてしまうことがおこる。逆にシャドーについて言えば、元画像99.6(図17)のデータまで来たあと、Y・M・Cはデータ100のとき6エンジンにおける階調値飛びこえており、このようにしておくことによって、ベタをくつきり出したいデータ100が来たときだけ他のところよりもエネルギーを急に上げてやるようにすることができる。さらにKはY・M・Cよりも下段にあり、Kが100のデータは12エンジンにおける階調値飛んでおり、KにはY・M・Cよりもさらに高いエネルギーを与えるようにしている。

【0015】カラー濃度調整の第1段階である濃度キャリブレーション時には、カラープリンターは、カラープリンターの機差や経年変化等によるカラー濃度のばらつきを補正するため或いはこの補正の確認のため濃度キャリブレーションチャートを出力する。図1はカラーマッチング方法および濃度キャリブレーション方法の説明図である。図1において、編集装置10で編集されたデータ10をカラー印刷機20にかけ、製版フィルム40を作成し、刷板焼き付け装置50で焼き付け、カラー印刷物60を得る。一方、編集装置10で編集されたデータをカラープリンター30にかけ、カラープリントによりブルー画像70を得る。そしてユーザーは得られたカラー印刷物60とブルー画像70とを比較して、ブルー画像70をカラー印刷物60に一致させるように色校正を行なう。これがカラーマッチング方法である。

【0016】一方、濃度キャリブレーションは、カラープリンター30によって出力された濃度キャリブレーションチャート(図6参照。後述)を濃度測定器90で濃度測定しカラー濃度の測定結果をパーソナルコンピュータによる編集装置10に入れておき、編集装置10に入ってきた画像データをこれに基づき変換するものである。いま、たとえば1例としてカラースキャナ99からプリントしたい画像データが編集装置10に入れられると、編集装置10の中で測定結果に基づいて画像データを変換したあとカラープリンター30に正しいデータを送るようになる。

【0017】図1のカラープリンター30は、ルックアップテーブル演算部(以後、「LUT」と言う。)31、ヘッドドライバ32、ヘッド33、コントローラ(CPU)34、モータドライバ35、モータ36から構成されている。LUT31では0~255の階調値に対応するストロブパルス幅(μs)を作り、ヘッドドライバ32で駆動してヘッド33に対応したエネルギーを与える。また、編集装置10の中は図2のようになっている。

【0018】図2において、編集装置10には、システムバス106に、CPU101、プログラムメモリ10

2、RAM103、キーボード又はマウス104、ディスプレイ105、データメモリ107、入出力インターフェース回路108がつながっている。入出力インターフェース回路108には、カラースキャナ99、カラープリンター30、カラー印刷機20がつながっている。プログラムメモリ102には、網点面積率変換、プリンター条件補正演算などのプログラムが格納されている。RAM103には、画像データ、C・M・Y・Kデータ、チャートデータ等が格納されている。データメモリ107には、濃度キャリブレーション1D(次元)テーブル1071、グレイ補正1D(次元)テーブル1072が格納されている。濃度キャリブレーション1D(次元)テーブル1071には、図1の濃度キャリブレーションチャート80に対応した逆関数が入っている。実際には、カラースキャナ99から来たデータは入出力インターフェース回路108、システムバス106を通してRAM103のC・M・Y・Kデータに入れられ、このデータを使って補正されてカラープリンター30に出力される。カラープリンター30の中のソフト構成は図3に示されている。

【0019】図3において、カラープリンター30には、色補正演算部301とデータ出力部302と、合成演算部303と、メモリ34がある。メモリ34には、印刷条件補正データ3041、標準色変換データ3042、濃度キャリブレーション1次元テーブル3043、グレイ補正1次元テーブル3044の各テーブルが複数用意されている。濃度キャリブレーション1次元テーブル3043のデータは合成演算部303に入れられ、他の補正すべき要素である印刷条件補正データ3041や標準色変換データ3042、グレイ補正1次元テーブル3044のデータとともに合成演算部303に入れられ、すべて合成演算された値が色補正演算部301に送られ、合成ルックアップテーブル311を作る。そしてさきの編集装置10から来たC・M・Y・Kデータをこのルックアップテーブル311を使って1回だけの変換で色補正の演算でデータ出力部302へ出力される。

【0020】濃度キャリブレーションを行なうための濃度キャリブレーションチャートが図6に示されている。図示のように、濃度キャリブレーションチャートは、C・M・Yのそれぞれの色について、指定されたドットパーセント濃度が0パーセントから100パーセントまで段階的に各々プリント出力された複数の方形(以後、「カラーパッチ」と言う。)からなっている。また、この濃度キャリブレーションチャートでは、濃度範囲を明確に示すため、最大濃度(100パーセント)のカラーパッチを先頭部に配置し、その次に最小濃度(0パーセント)のカラーパッチを配置している。そして、途中の階調を濃度の大きい順に並べている。カラー濃度調整の第1段階では、オペレータはカラープリンター30を使って指定したドットパーセントのデータをY・M・C・

(6)

特開平 1 1 - 5 5 5 3 4

9

10

Kについてそれぞれ濃度キャリブレーションチャートを印刷し、各カラーパッチの濃度を濃度測定器 9 0 により測定する。この測定値が目標の網パーセントに合っていればそれでよいが、合っていない場合は、標準に合わせるように濃度キャリブレーションテーブル 1 0 7 1 を作り、元のデータを補正するのが濃度キャリブレーションである。すなわち、濃度測定器 9 0 で測定してみたら色が薄かった場合には元のデータを少し濃い目に濃度キャリブレーションテーブル 1 0 7 1 を作成しておく。図 9 ~ 図 1 7 の表で説明すると、測定した結果もう少し濃く 10 する必要があると判断されたときは、表の数字全体を 2 マスクくらい下へずらせばよいし、逆に薄くしたいときは表の数字全体を 2 マスクくらい上へずらせばよいということになる。

【 0 0 2 1 】図 6 の濃度キャリブレーションチャートには、ハイライト前後とシャドウ前後のきざみを細かくした本発明の実施例が示されている。最大濃度ドットパーセント 1 0 0 % は 2 5 5 番目のプリントエンジンにおける階調値とし、また、最小濃度ドットパーセント 0 % は 4 番目のプリントエンジンにおける階調値としている。 20 その間を、図示した間隔で次第にハイライトに近づくが、プリントエンジンにおける階調値（印加エネルギー）はシャドウ側およびハイライト側ではプリントエンジンにおける階調値間隔が詰まっているのにたいして（例えば、シャドウ側ドットパーセント 9 5 % ~ 7 5 % ではプリントエンジンにおける階調値 4 ~ 6 で減少。また、ハイライト側 3 0 % ~ 5 % ではプリントエンジンにおける階調値 3 ~ 5 で減少。）、中間調ではプリントエンジンにおける階調値間隔が粗くなっている（例えば、ドット 30 パーセント 7 5 % ~ 4 0 % ではプリントエンジンにおける階調値 2 0 で減少。）。本発明によると、このようにハイライト前後とシャドウ前後のきざみを細かくした濃度キャリブレーション用のパッチを用いてカラープリントしているので、網点階調の場合のユーザの目に気づきやすい①ハイライトに点がつくことと、②ベタでつぶれていない箇所が生じることが回避でき、途中の階調は多少ずれていてもハイライトやシャドウよりは許容度が高いので実用上何ら差し支えない。図 6 のハイライト前後とシャドウ前後のきざみを細かくした濃度キャリブレーション用のパッチは、図 9 ~ 図 1 7 の表では表の右側端 40 部に黒マルで示されている。

【 0 0 2 2 】以上説明してきた本発明の濃度キャリブレーションの説明をまとめると、以下ようになる。

1. 階調圧縮について：

(1) 高次色特性 (2 . 3 . 4 次色増感) 補正のためのハイライト側マージンの確保：感熱記録系では、実際に印加エネルギーを与えても、濃度が出ない（ドットが付かない）不感領域が存在する。薄膜転写方式のカラープリンターでは、単色（レシーバーシート上に記録）では、この領域が広い（ドットが付き始めるエネルギーが 50

高い）が 2 次色以上（前の記録ドット上、及びその周辺に記録）では、この領域が単色より狭く（ドットが付き始めるエネルギーが低く）なる。（図 8 B）

このため、単色の特性で、カラープリンターの印加エネルギー・ドットパーセントの再現を設計してしまうと、2 次色以上では、ハイライト側が急に付きトーンジャンプを起こし、破綻してしまう（図 8 A）。階調設計のハイライト側のマージンを図 7 B のようにあらかじめ広くすることで、図 8 B のように 2 次色以上の破綻を防止することができる。1 次色と 2 次色以上の乖離については、カラーテーブルにより変換により一致させる。

(2) 濃度キャリブレーションマージンの確保：カラープリンターでは、機械差・感材・Lot 差等の要因により、単色感度の変動が生じてしまうことがある。この際、平均的な組み合わせでの単色特性でプリンターの印加エネルギー・ドットパーセントの再現を設計してしまうと感度の低い組み合わせになった場合、1 0 0 パーセント（ベタ）がつぶれなくなってしまう。（図 8 A 3）階調設計のシャドウ側のマージンを図 7 B のように設けることで、図 8 B のように低感度の場合のベタの再現を保証できる（高感度の場合のハイライト側のマージンは、(1) で広く取っているため、保証される）。これは、単色のウェッジを印字し濃度測定→補正カーブ算出することにより補正する（濃度キャリブレーション）

【 0 0 2 3 】2. 端点移動（“ ヒート ” 及び、ベタ点移動）：

(1) 1 ヒート

ハイライトの点付き（立ち上がり）、小面積のベタのつぶれを改善するため、元データ 0 パーセントに対し、出力側階調の点を割り当てている。この際 1 - (1) 、

(2) の現象を考慮し、高感度組み合わせ、高次色でも点が付かない。ベタ印字の後でも尾引き（小点付き）が起こらない程度の印加エネルギーがかかるよう設計している。非画像部分でもヘッドに弱いエネルギーを与えて暖めておくことで、ハイライトの点付き（立ち上がり）や小面積のベタのつぶれを改善することができる。

(2) ベタ点移動（ベタつぶれの改善と目玉発生の防止）：濃度測定用パッチ（1 cm × 1 cm 程度）の中央では、1 - (2) のために階調圧縮で移動したベタ点〔図 1 7、プリントエンジンにおける階調値 2 4 4〕でもベタがつぶれており、設計上は最大濃度が出るが、パッチ周辺部では、点のつぶれが良くなく、濃度低下している。より小さいベタ画像ではこれが問題となるが、パッチの中央を測る濃度測定器による濃度キャリブレーションでは、この問題を補正できない。このため、入力 1 0 0 パーセントの点のみ、C・M・Y・K では階調圧縮で移動したベタ点〔図 1 7、プリントエンジンにおける階調値 2 4 4〕より 6 階調（／2 5 5）分だけ高エネルギー側にシフトさせている。（可変。〔濃度キャリブレーションで補正計算されたベタ点から常に 6 階調シフ

(7)

特開平 1 1 - 5 5 5 3 4

11

ト))

さらに、Kでは、細線、文字の再現（つぶれ）を良好させるため、入力100パーセントの点は最大エネルギー〔図17、プリントエンジンにおける階調値255〕

（固定）の点に移動する。C・M・Y・Kで”最大エネルギーの点にしなかった”理由と”可変とした”理由はカラープリンターではエネルギーをかけすぎると、ドットの中央部が白く抜けて濃度が低下する現象オーバーヒートが生じることがあるため、このオーバーヒートとベタのつぶれを両立させるためである。Kではこの目玉の発生が比較的弱いので、細線・文字の再現（つぶれ）を優先し最大エネルギーに移動した。

【0024】以上の方法をカラープリンターとして下記実施例のプリンターを用いて実施して、効果を確認した。

a. 実施例

・条件

・プリンター：富士写真フイルム（株）製デジタルカラーブルー FIRSTPROOF プリンター。

・ラミネータ：富士写真フイルム（株）製デジタルカラーブルー FIRSTPROOF ラミネータ。

・受像シート：富士写真フイルム（株）製デジタルカラーブルー FIRSTPROOF 用レシーバーシートA3W。

・熱転写リボン：富士写真フイルム（株）製デジタルカラーブルー FIRSTPROOF 用ブルーリボンJ。

・本紙：特菱アート紙。

受像シートと熱転写リボンは薄膜熱転写方式の記録材料を使用した。この方式の材料はインクリボンの色剤層膜厚が1μm未満であり、好ましくは約0.3μmと非常に薄いので、他の熱転写方式に比べて解像力が高く、細かいドットを安定的に形成できる。

【0025】考えられる他の用途としては、熱転写だけでなく、電子写真、インクジェット、カラー感熱、Toner Jet、イオンフローなどのカラープリンターでも同様の効果が有効である。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、1次色に他の色が混合しないのでドットをループで確認しても違和感がない。ベタに隙間ができなくなる。K文字がくっきりする。濃度キャリブレーションの精度が高まる。1次色より2次色の感度が高まっても、ついにはいけないドットがプリントされてしまうといったトラブルが発生しにくくなる。以上の方法を併用すると、

① 印刷データに別の色のデータが混合していないかどうかのチェック（請求項1・2対応）、

② 印刷データのベタ部がきちんとベタになっているかどうかのチェック（請求項3対応）、

③ 文字の太さのチェック（請求項4対応）、

④ ハイライト、シャドーの階調の特にグラデーションの連続性のチェック（請求項5・6・7・8・9・10

12

対応）、という主なカラーブルーのチェック項目が全て達成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】濃度キャリブレーション方法の説明図である。

【図2】編集装置10の説明図。

【図3】カラープリンター30の中のソフト構成図。

【図4】C・M・Y・Kの変換後のC' M' Y' K' の関係を説明する図。

【図5】3次元ルックアップテーブル説明図。

【図6】濃度キャリブレーションチャート図。

【図7】元画像対再現ドットパーセント図。（A）は目標図、（B）は本発明の階調設計対再現ドットパーセント図。

【図8】印加エネルギー対再現ドットパーセント図。

（A）は従来図、（B）は本発明図。

【図9】本発明の補正方法を実現する濃度キャリブレーション表の第1ページ。

【図10】本発明の補正方法を実現する濃度キャリブレーション表の第2ページ。

【図11】本発明の補正方法を実現する濃度キャリブレーション表の第3ページ。

【図12】本発明の補正方法を実現する濃度キャリブレーション表の第4ページ。

【図13】本発明の補正方法を実現する濃度キャリブレーション表の第5ページ。

【図14】本発明の補正方法を実現する濃度キャリブレーション表の第6ページ。

【図15】本発明の補正方法を実現する濃度キャリブレーション表の第7ページ。

【図16】本発明の補正方法を実現する濃度キャリブレーション表の第8ページ。

【図17】本発明の補正方法を実現する濃度キャリブレーション表の第9ページ。

【符号の説明】

10 編集装置

101 CPU

102 プログラムメモリ

103 RAM

106 システムバス

107 データメモリ

1071 濃度キャリブレーション1D（次元）テーブル

108 入出力インターフェース回路

30 カラープリンター

301 色補正演算部

302 データ出力部

303 合成演算部

304 メモリ

3041 印刷条件補正データ

3042 標準色変換データ

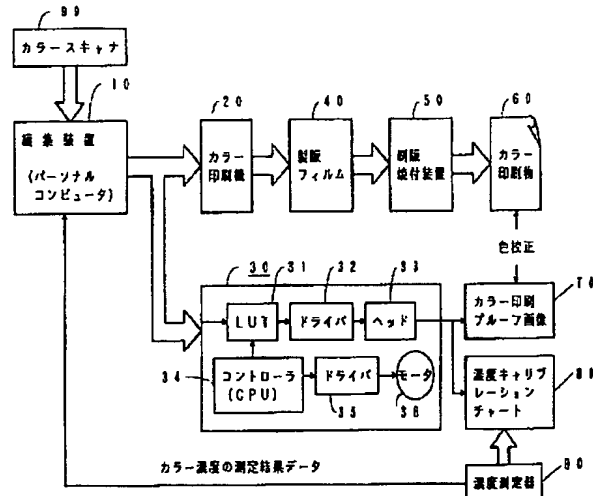
(8)

特開平 1 1 - 5 5 5 3 4

13

- 3043 濃度キャリブレーション1次元テーブル
 3044 グレイ補正1次元テーブル
 31 ルックアップテーブル演算部 (LUT)
 311 合成ルックアップテーブル
 32 ヘッドドライバ
 33 ヘッド

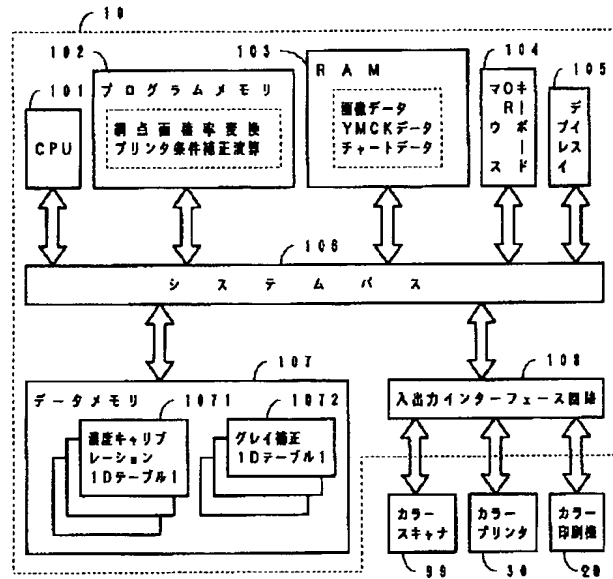
【図1】



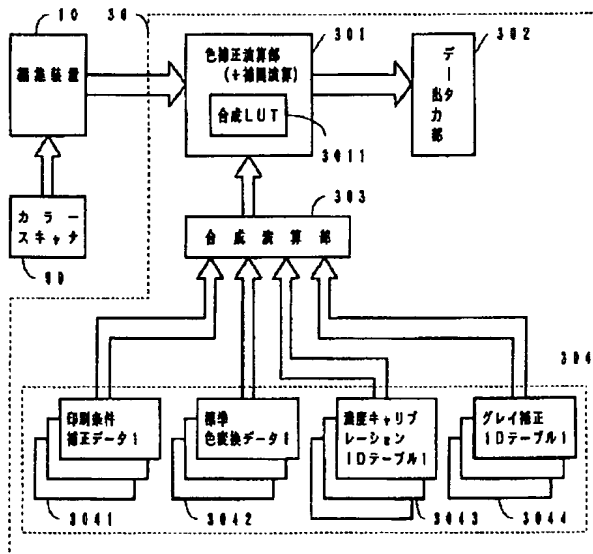
14

- 34 コントローラ (CPU)
 35 モータドライバ
 36 モータ
 80 濃度キャリブレーションチャート
 99 カラースキャナ

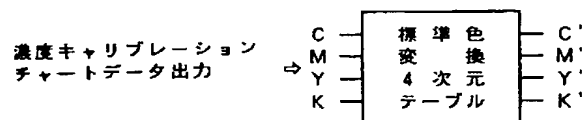
【図2】



【図3】

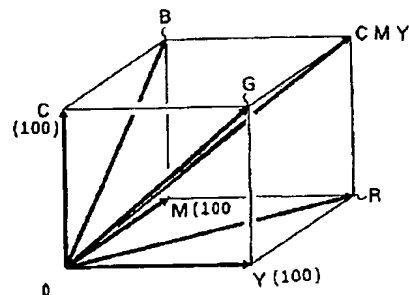


【図4】



【図5】

3次元ルックアップテーブル (LUT)



(9)

特開平 1 1 - 5 5 5 3 4

【図 6】

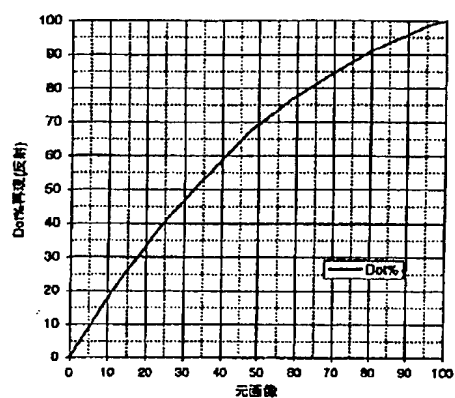
濃度キャリブレーションチャート

識別番号	網 %	実施例	Y	M	C	K
A (最大濃度)	100 %	255				
B (最小濃度)	0 %	4				
1	100 %	249				
2	99.9%	243				
3	99.3%	239				
4	98.7%	235				
5	95.0%	220				
6	90.0%	200				
7	83.7%	180				
8	77.0%	160				
9	68.7%	140				
10	58.0%	120				
11	46.3%	100				
12	33.2%	80				
13	19.8%	62				
14	10.2%	51				
15	6.8%	47				
16	3.3%	43				
17	0.7%	40				
18	0 %	35				
19	0 %	30				

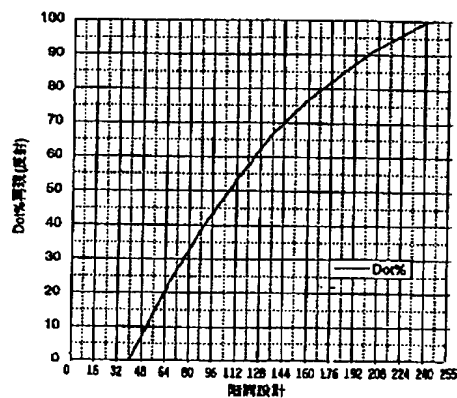
【図 9】

階調設計	元 画 像	再 現	キャリブレーション
エンジン階調値 パーセント	階調データ階調値 パーセント	ドット%	
0	. 0		
1	. 4		
2	. 8		
3	1. 2		
4	1. 6	0	0. 0 0. 0 ●
5	2. 0		
6	2. 4		
7	2. 7		
8	3. 1		
9	3. 5		
10	3. 9		
11	4. 3		
12	4. 7		
13	5. 1		
14	5. 5		
15	5. 9		
16	6. 3		
17	6. 7		
18	7. 1		
19	7. 5		
20	7. 8		
21	8. 2		
22	8. 6		
23	9. 0		
24	9. 4		
25	9. 8		
26	10. 2		
27	10. 6		

【図 7】



(A)

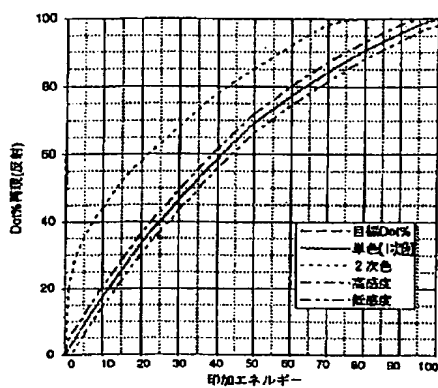


(B)

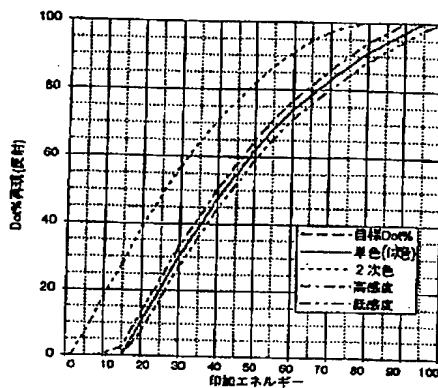
(10)

特開平 1 1 - 5 5 5 3 4

【図 8】



(a)



(b)

【図 10】

階調設計		元画像		再現	キャリ
エンジン階調値	パーセント	階調データ階調値	パーセント	ドット%	シート
28	11.0				
29	11.4				
30	11.8				●
31	12.2				
32	12.5				
33	12.9				
34	13.3				
35	13.7				●
36	14.1				
37	14.5				
38	14.9				
39	15.3				
40	15.7	1	0.4	0.7	●
41	16.1	2	0.9	1.6	
42	16.5	3	1.4	2.4	
43	16.9	5	1.9	3.3	●
44	17.3	6	2.3	4.2	
45	17.6	7	2.8	5.0	
46	18.0	8	3.3	5.9	
47	18.4	10	3.8	6.8	●
48	18.8	11	4.3	7.6	
49	19.2	12	4.8	8.5	
50	19.6	13	5.3	9.3	
51	20.0	15	5.8	10.2	●
52	20.4	16	6.3	11.1	
53	20.8	17	6.7	11.9	
54	21.2	18	7.2	12.8	
55	21.6	20	7.7	13.7	
56	22.0	21	8.2	14.5	
57	22.4	22	8.7	15.4	

【図 11】

階調設計		元画像		再現	キャリ
エンジン階調値	パーセント	階調データ階調値	パーセント	ドット%	シート
58	22.7	23	9.2	16.3	
59	23.1	25	9.7	17.1	
60	23.5	26	10.2	18.0	
61	23.9	27	10.7	18.8	
62	24.3	28	11.1	19.6	●
63	24.7	30	11.6	20.4	
64	25.1	31	12.1	21.2	
65	25.5	32	12.6	22.0	
66	25.9	33	13.1	22.8	
67	26.3	35	13.6	23.6	
68	26.7	36	14.1	24.4	
69	27.1	37	14.6	25.2	
70	27.5	38	15.1	26.0	
71	27.8	40	15.5	26.7	
72	28.2	41	16.0	27.4	
73	28.6	42	16.5	28.2	
74	29.0	43	17.0	28.9	
75	29.4	45	17.5	29.6	
76	29.8	46	18.0	30.3	
77	30.2	47	18.5	31.1	
78	30.6	48	19.0	31.8	
79	31.0	50	19.5	32.5	
80	31.4	51	19.9	33.2	●
81	31.8	52	20.4	33.9	
82	32.2	53	20.9	34.7	
83	32.5	55	21.4	35.4	
84	32.9	56	21.9	36.1	
85	33.3	57	22.4	36.8	
86	33.7	58	22.9	37.6	
87	34.1	60	23.4	38.3	

(11)

特開平 1 1 - 5 5 5 3 4

【図 1 2】

階調設計		元 画 像		再現	チャ ート
エンジン階調値	パーセント	階調データ階調値	パーセント	ドット%	
88	34.5	61	23.9	39.0	
89	34.9	62	24.3	39.8	
90	35.3	63	24.8	40.2	
91	35.7	65	25.3	40.8	
92	36.1	66	25.8	41.4	
93	36.5	67	26.3	42.0	
94	36.9	68	26.8	42.7	
95	37.3	70	27.3	43.3	
96	37.6	71	27.8	43.9	
97	38.0	72	28.3	44.5	
98	38.4	73	28.7	45.1	
99	38.8	75	29.2	45.7	
100	39.2	76	29.7	46.3	●
101	39.6	77	30.2	46.9	
102	40.0	78	30.7	47.5	
103	40.4	80	31.2	48.1	
104	40.8	81	31.7	48.7	
105	41.2	82	32.2	49.3	
106	41.6	83	32.8	50.0	
107	42.0	85	33.1	50.6	
108	42.4	86	33.6	51.2	
109	42.7	87	34.1	51.8	
110	43.1	88	34.6	52.4	
111	43.5	89	35.1	53.0	
112	43.8	91	35.6	53.8	
113	44.3	92	36.1	54.1	
114	44.7	93	36.6	54.7	
115	45.1	94	37.0	55.2	
116	45.5	96	37.5	55.8	
117	45.9	97	38.0	56.4	

【図 1 3】

階調設計		元 画 像		再現	チャ ート
エンジン階調値	パーセント	階調データ階調値	パーセント	ドット%	
118	46.3	98	38.5	56.9	
119	46.7	99	39.0	57.5	
120	47.1	101	39.5	58.0	●
121	47.5	102	40.0	58.6	
122	47.8	103	40.5	59.2	
123	48.2	104	41.0	59.7	
124	48.8	106	41.4	60.3	
125	49.0	107	41.9	60.8	
126	49.4	108	42.4	61.4	
127	49.8	109	42.9	62.0	
128	50.2	111	43.4	62.5	
129	50.6	112	43.9	63.1	
130	51.0	113	44.4	63.8	
131	51.4	114	44.9	64.2	
132	51.8	116	45.4	64.8	
133	52.2	117	45.8	65.3	
134	52.6	118	46.3	65.9	
135	52.9	119	46.8	66.4	
136	53.3	121	47.3	67.0	
137	53.7	122	47.8	67.4	
138	54.1	123	48.3	67.8	
139	54.5	124	48.8	68.3	
140	54.9	126	49.3	68.7	●
141	55.3	127	49.8	69.1	
142	55.7	128	50.2	69.5	
143	56.1	129	50.7	69.9	
144	56.5	131	51.2	70.3	
145	56.9	132	51.7	70.8	
146	57.3	133	52.2	71.2	
147	57.6	134	52.7	71.6	

【図 1 7】

階調設計		元 画 像		再現	チャ ート
エンジン階調値	パーセント	階調データ階調値	パーセント	ドット%	
238	93.3	248	97.2	99.2	
239	93.7	249	97.7	99.3	●
240	94.1	250	98.1	99.5	
241	94.5	252	98.6	99.6	
242	94.9	253	99.1	99.8	
243	95.3	254	99.6	99.9	●
244	95.7	255			
245	96.1	255			
246	96.5	255			
247	96.9	255			
248	97.3	255			
249	97.6	255	100.0	100.0	●
250	98.0	255			
251	98.4	255			
252	98.8	255			
253	99.2	255			
254	99.6	255			
255	100.0	255	100.0	100.0	K

(12)

特開平 1 1 - 5 5 5 3 4

【図 1 4】

縮小設計		元画像		再現	チャート
エンジン縮小値	パーセント	画像データ縮小値	パーセント	ドット%	
148	58.0	136	53.2	72.0	
149	58.4	137	53.7	72.4	
150	58.8	138	54.2	72.8	
151	59.2	139	54.6	73.3	
152	59.6	141	55.1	73.7	
153	60.0	142	55.6	74.1	
154	60.4	143	56.1	74.5	
155	60.8	144	56.6	74.9	
156	61.2	146	57.1	75.3	
157	61.6	147	57.6	75.8	
158	62.0	148	58.1	76.2	
159	62.4	149	58.6	76.6	
160	62.7	151	59.0	77.0	●
161	63.1	152	59.5	77.3	
162	63.5	153	60.0	77.7	
163	63.9	154	60.5	78.0	
164	64.3	156	61.0	78.3	
165	64.7	157	61.5	78.7	
166	65.1	158	62.0	79.0	
167	65.5	159	62.5	79.3	
168	65.9	161	63.0	79.7	
169	66.3	162	63.4	80.0	
170	66.7	163	63.9	80.3	
171	67.1	164	64.4	80.7	
172	67.5	166	64.9	81.0	
173	67.8	167	65.4	81.3	
174	68.2	168	65.9	81.7	
175	68.6	169	66.4	82.0	
176	69.0	170	66.9	82.3	
177	69.4	172	67.4	82.7	

【図 1 5】

縮小設計		元画像		再現	チャート
エンジン縮小値	パーセント	画像データ縮小値	パーセント	ドット%	
178	69.8	173	67.8	83.0	
179	70.2	174	68.3	83.3	
180	70.6	175	68.8	83.7	●
181	71.0	177	69.3	84.0	
182	71.4	178	69.8	84.3	
183	71.8	179	70.3	84.8	
184	72.2	180	70.8	85.0	
185	72.5	182	71.3	85.9	
186	72.9	183	71.7	85.6	
187	73.3	184	72.2	85.9	
188	73.7	185	72.7	86.2	
189	74.1	187	73.2	86.5	
190	74.5	188	73.7	86.9	
191	74.9	189	74.2	87.2	
192	75.3	190	74.7	87.5	
193	75.7	192	75.2	87.8	
194	76.1	193	75.7	88.1	
195	76.5	194	76.1	88.5	
196	76.9	195	76.6	88.8	
197	77.3	197	77.1	89.1	
198	77.6	198	77.6	89.4	
199	78.0	199	78.1	89.7	
200	78.4	200	78.6	90.0	●
201	78.8	202	79.1	90.4	
202	79.2	203	79.6	90.7	
203	79.6	204	80.1	91.0	
204	80.0	205	80.5	91.2	
205	80.4	207	81.0	91.5	
206	80.8	208	81.5	91.7	
207	81.2	209	82.0	92.0	

(13)

特開平 1 1 - 5 5 5 3 4

【図 1 6】

随 機 設 計		元 価 値		再 現	キ ャ リ ト
エンジン階層値	パーセント	階層データ階層値	パーセント	ドット%	
208	81.8	210	82.5	92.2	
209	82.0	212	83.0	92.4	
210	82.4	213	83.5	92.7	
211	82.7	214	84.0	92.9	
212	83.1	215	84.5	93.1	
213	83.5	217	84.9	93.4	
214	83.8	218	85.4	93.6	
215	84.3	219	85.9	93.9	
216	84.7	220	86.4	94.1	
217	85.1	222	86.9	94.3	
218	85.5	223	87.4	94.6	
219	85.9	224	87.9	94.8	
220	86.3	225	88.4	95.0	●
221	86.7	227	88.9	95.3	
222	87.1	228	89.3	95.5	
223	87.5	229	89.8	95.8	
224	87.8	230	90.3	96.0	
225	88.2	232	90.8	96.3	
226	88.6	233	91.3	96.5	
227	89.0	234	91.8	96.8	
228	89.4	235	92.3	97.0	
229	89.8	237	92.8	97.3	
230	90.2	238	93.3	97.5	
231	90.6	239	93.7	97.8	
232	91.0	240	94.2	98.0	
233	91.4	242	94.7	98.3	
234	91.8	243	95.2	98.5	
235	92.2	244	95.7	98.7	●
236	92.5	245	96.2	98.8	
237	92.9	247	96.7	99.0	